

**LIGHT INTERFERENCE BODY, BULB, REFLECTIVE BULB AND ILLUMINATOR**

**Publication Number:** 09-265008 (JP 9265008 A) , October 07, 1997

**Inventors:**

- KAWAKATSU AKIRA

**Applicants**

- TOSHIBA LIGHTING & TECHNOL CORP (A Japanese Company or Corporation), JP (Japan)

**Application Number:** 08-074297 (JP 9674297) , March 28, 1996

**International Class (IPC Edition 6):**

- G02B-005/28
- F21V-009/04
- H01J-061/35
- H01K-001/32

**JAPIO Class:**

- 29.2 (PRECISION INSTRUMENTS--- Optical Equipment)
- 43.4 (ELECTRIC POWER--- Applications)

**Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To obtain a light interference body with multilayered light interference films having improved adhesive strength and capable of suppressing cracking and peeling even at high temperature by forming specified multilayered interference films on both the front and rear sides of a transparent substrate.

**SOLUTION:** Multilayered light interference films 2 are formed on both the inner and outer faces of a glass bulb 1 by alternately laminating high refractive index layers 2H each based on a  $\text{TiO}(\text{sub } 2)\text{-Ta}(\text{sub } 2)\text{O}(\text{sub } 5)$  mixture and properly containing a vitrifying substance such as P or B and low refractive index layers 2L each based on  $\text{Si}_n$  and properly containing a vitrifying substance such as P or B and at least one of  $\text{Ti}_e$  and  $\text{Ta}(\text{sub } 2)\text{O}(\text{sub } 5)$  so that 7-11 layers are laminated on each of the faces and 14-22 layers are laminated on both the faces. When the thickness of each of the layers 2H, 2L is made proper, the films 2 transmit visible light and reflect IR by light interference.

**JAPIO**

© 2005 Japan Patent Information Organization. All rights reserved.  
Dialog® File Number 347 Accession Number 5650208

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-265008

(43) 公開日 平成9年(1997)10月7日

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 B	5/28		G 0 2 B	5/28
F 2 1 V	9/04		F 2 1 V	9/04
H 0 1 J	61/35		H 0 1 J	61/35
H 0 1 K	1/32		H 0 1 K	1/32
				A
				B

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平8-74297

(22) 出願日 平成8年(1996)3月28日

(71) 出願人 000003757

東芝ライテック株式会社

東京都品川区東品川四丁目3番1号

(72) 発明者 川勝 晃

東京都品川区東品川四丁目3番1号 東芝

ライテック株式会社内

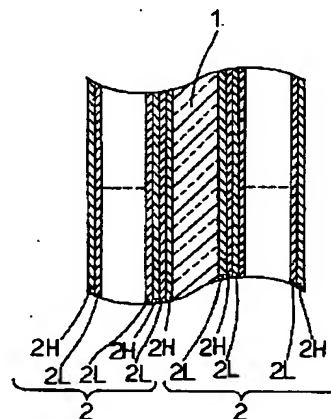
(74) 代理人 弁理士 大胡 典夫

(54) 【発明の名称】 光干渉体、管球、反射形管球および照明装置

(57) 【要約】

【課題】 高温下においても被膜の亀裂や剥離などが解消できる、被着強度の向上した多層光干渉膜を有する光干渉体、管球や照明装置を提供することを目的とする。

【解決手段】 透光性基板（バルブ、反射鏡、カバー部材）1と、この透光性基板（バルブ、反射鏡、カバー部材）1の表裏両面に、酸化チタンおよび酸化タンタルの混合物を主成分として形成した高屈折率層および酸化ケイ素を主成分としこれに上記高屈折率層の主成分に対応した酸化チタンまたは酸化タンタルの少なくとも1種を含有させて形成した低屈折率層を交互重層してなる多層光干渉膜2、2とを備えている光干渉体、管球L1、反射形管球L3および照明装置Dである。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 透光性基板と；この透光性基板の表裏面に、酸化チタンおよび酸化タンタルの混合物を主成分として形成した高屈折率層および酸化ケイ素を主成分としこれに上記高屈折率層の主成分に対応した酸化チタンまたは酸化タンタルの少なくとも 1 種を含有させて形成した低屈折率層を交互重層してなる多層光干渉膜と；を具備していることを特徴とする光干渉体。

【請求項 2】 低屈折率層が、酸化ケイ素に対して 15 ～ 30 重量%の酸化チタンまたは酸化タンタルの少なくとも 1 種を含有して形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の光干渉体。

【請求項 3】 請求項 1 または請求項 2 に記載の光干渉体がガラスバルブであって、このバルブ内に発光部材が封装されていることを特徴とする管球。

【請求項 4】 発光部材がコイル状フィラメントまたは放電電極からなることを特徴とする請求項 3 または請求項 4 に記載の管球。

【請求項 5】 請求項 1 または請求項 2 に記載の光干渉体がガラスバルブであって、このバルブ内に発光部材が封装されているとともにバルブは反射鏡に対応して配設されていることを特徴とする反射形管球。

【請求項 6】 請求項 1 または請求項 2 に記載の光干渉体が反射鏡であって、この反射鏡内に管球が配設されていることを特徴とする反射形管球。

【請求項 7】 請求項 1 または請求項 2 に記載の光干渉体がガラスバルブと反射鏡であって、この反射鏡内に管球が配設されていることを特徴とする反射形管球。

【請求項 8】 発光部材がコイル状フィラメントまたは放電電極からなることを特徴とする請求項 5 ないし請求項 7 のいずれかに記載の反射形管球。

【請求項 9】 請求項 1 または請求項 2 に記載の光干渉体がカバー部材であって、管球および反射体を收容した筐体の開口部に設けられていることを特徴とする照明装置。

【請求項 10】 請求項 1 または請求項 2 に記載の光干渉体が反射鏡であって、内部に管球を配設したこの反射体は筐体内に收容されていることを特徴とする照明装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は透光性基板の表裏面に、高屈折率層と低屈折率層とを交互に重層した多層光干渉膜からなる光学膜を形成した光干渉体、管球、反射形管球および照明装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 管形ガラスバルブの中心線に沿ってコイル状のフィラメントを配設し、かつバルブの内外両面のうち少なくとも一方の面にたとえば可視光透過赤外線反射膜を設け、フィラメントから放射された光のうち赤外

線をこの反射膜で反射させてフィラメントに帰還させることにより、フィラメントを加熱して発光効率を向上させるとともに放射光中の赤外線を減らしたハロゲン電球が知られている。

【0003】 このような可視光透過赤外線反射膜は酸化チタンなどからなる高屈折率層と酸化ケイ素などからなる低屈折率層とを合計 20 ～ 40 層交互重層して形成したもので、層の厚さを適当に規制したことにより光の干渉を利用して所望の波長域の光を選択的に透過または反射させるものである。そこで、このような光学膜を多層光干渉膜と称している。

【0004】 しかし、このような多層光干渉膜においては層数を多くするほど光干渉による透過率や反射率が高くなるが、その反面、バルブ、高屈折率層、低屈折率層を形成する材料の熱膨脹率差により光干渉膜に亀裂や剥離が発生し易くなって、特性の低下を来していた。特に、上述のハロゲン電球においては、点灯時にバルブ温度が高くなるため光干渉膜に亀裂や剥離が発生し易く、その層数を少なくすることによって亀裂や剥離を防止していたため発光効率の低下は免れ得なかった。

【0005】 これに対し、本件出願人らはこの対策として高屈折率層は酸化チタン、酸化タンタルおよび酸化ジルコニウムの少なくとも 1 種を主成分とし、かつ低屈折率層は酸化ケイ素を主成分とし、これにリンおよびホウ素などの歪み緩和物質を含有させたことによって、両層の熱膨脹率差に起因して層内に発生する内部歪みを緩和し、これによって多層光干渉膜のき裂を防止する技術を開発し、特願昭 59-221942 号および特願昭 60-242996 号として提案した。

【0006】 上記特願昭 59-221942 号および特願昭 60-242996 号提案の技術によって、両層の熱膨脹率差に起因するき裂は大幅に減少したが、膜内の層間剥離は未だ十分に減少するに至らず、さらに一段の対策が要望されている。特に、層間剥離は温度の比較的低い反射鏡付き電球のダイクロイック膜にも発生し、これが層数を増やすうえでの障害になっている。

【0007】 また、多層光干渉膜を形成する酸化ケイ素膜の耐久性を高める手段として、酸化ケイ素に酸化錫または酸化ジルコニウムを添加することが特開昭 57-124301 号公報に開示されている。この特開昭 57-124301 号公報には、ガラス板などの基板表面に高屈折率層および低屈折率層を交互重層して形成した多層光干渉膜において、高屈折率層は酸化アルミニウム、酸化ジルコニウムおよび酸化チタンのうちの 1 つ、またはこれらの混合物で形成し、低屈折率層は酸化ケイ素中に酸化錫または酸化ジルコニウムのうちの少なくとも 1 種を添加し含有させたものである。

【0008】 しかし、この公報に記載されているものは高屈折率層の材料成分に関連させて低屈折率層への添加物を選択しているものではない。すなわち、材料の選択

として、高屈折率層が酸化ジルコニウム、低屈折率層が酸化ケイ素に酸化ジルコニウムを添加させる場合も考えられるが、管球では高屈折率層として酸化ジルコニウムを使用した場合には、酸化チタンや酸化タンタルと比較して屈折率が低くなるので、低屈折率層との屈折率の差が小さくなり、赤外線反射率が低下するなど光学特性が悪化する傾向となり好ましくない。

【0009】この場合に光学特性を上げるには、総層数を増やすことが考えられるが、これは酸化チタンや酸化タンタルと比較して層間剥離が発生し易くなり好ましいものではなかった。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】そこで、発明者らは先に高屈折率層を酸化チタンや酸化タンタルで形成し、低屈折率層を酸化ケイ素を主成分としてこれに高屈折率層形成材料である酸化チタンや酸化タンタルを含有させて形成した多層光干渉膜を備えた管球を特願昭62-210239号として出願した。

【0011】この出願の構成とすれば、高低屈折率層が化学的な結合を生じ、両層間の密着力が向上して層間剥離が防止できた。

【0012】しかし、近年、さらにの管球の高効率化や反射鏡、器具類の小形化などがはかられ、特に、上述のハロゲン電球においては、管壁負荷が増加しさらに器具内点灯されるためバルブ温度が高く850℃位にまで達することがあり、また、被膜形成面のバルブも小径化されたことによって曲率が高まり被着応力が低下するなどのことが相重なって、多層光干渉膜に亀裂や剥離が発生し易くなってきている。一方、総層数を増やしても層間剥離の発生を抑える手段として、基板の表裏両面に酸化チタンや酸化ケイ素を用いて多層光干渉膜を形成することが知られている。これは、基板を被膜形成溶液中に浸漬して被膜を形成する場合、一回の浸漬で基板の表裏両面に溶液が被着して、同時に2層の被膜ができることから作業性もよく、また、被膜厚さもほぼ均一のものができる利点がある。

【0013】そこで、本発明者はこのようなガラスバルブなど高負荷、高温度となるものに対応できる多層光干渉膜を究明した結果、高屈折率層を形成する材料を酸化チタンと酸化タンタルの混合物とし、低屈折率層を形成する材料は酸化ケイ素に酸化チタンまたは酸化タンタルの少なくとも一種を含有させるとともにその含有量を規正することと、基板の表裏（表裏）両表面に被膜を同時に形成することによって総層数は同じでも一方の表面に形成する層数を半減して亀裂や剥離を防ぎ、さらに多層光干渉膜の耐熱強度が向上できることを見出した。

【0014】本発明は、高温下においても被膜の亀裂や剥離などが解消できる、被着強度の向上した多層光干渉膜を有する光干渉体、管球や照明装置を提供することを目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】本発明の請求項1に記載の光干渉体は、透光性基板と、この透光性基板の表裏両面に、酸化チタンおよび酸化タンタルの混合物を主成分として形成した高屈折率層および酸化ケイ素を主成分としこれに上記高屈折率層の主成分に対応した酸化チタンまたは酸化タンタルの少なくとも1種を含有させて形成した低屈折率層を交互重層してなる多層光干渉膜とを具備していることを特徴とする。

【0016】多層光干渉膜を構成する高屈折率層と低屈折率層とは熱膨張率に大差があるが、低屈折率層を形成する酸化ケイ素中に高屈折率層の形成成分と同じチタンやタンタルを含有させているので、高屈折率層内のチタン原子と低屈折率層内のチタン原子とが酸素原子を介して化学的な結合を有し、このため、両屈折率層間の密着力が向上している。

【0017】基板表裏両面に1回の形成作業で内外に同時に2層の被膜できるので、その作業が容易であるとともに膜厚も均一のものを得ることができる。

【0018】光干渉体は、一面における被膜層数が少ないので、各層間の歪みが小さく層間の密着力が高く、また、光干渉膜の温度が900℃位にまで昇温しても耐えられる強固な被膜を得ることができる。

【0019】本発明の請求項2に記載の光干渉体は、低屈折率層が、酸化ケイ素に対して15～30重量%の酸化チタンまたは酸化タンタルの少なくとも1種を含有して形成されていることを特徴とする。

【0020】酸化ケイ素に添加する酸化チタンの量は、実験によれば15重量%未満では高温（約850℃）になると亀裂や層間剥離が発生し、また、酸化チタン量が多くなるほど亀裂や剥離防止効果はあるが30重量%を越えると屈折率が高くなって光学特性が低下し、含有量は15～30重量%の範囲がよかった。

【0021】本発明の請求項3に記載の管球は、請求項1または請求項2に記載の光干渉体がガラスバルブであって、このバルブ内に発光部材が封装されていることを特徴とする。

【0022】透光性基板が電球や放電ランプのガラスバルブであって、上記請求項1および請求項2に記載と同様な作用を奏する。たとえば、電球のバルブの表面に形成された光干渉体が可視光透過赤外線反射膜である場合は、バルブ外へは可視光のみが放射され、被膜で反射した赤外線はフィラメントへ帰還し、さらにフィラメントを加熱して発光を高める作用を奏する。

【0023】本発明の請求項4に記載の管球は、発光部材がコイル状フィラメントまたは放電電極からなることを特徴とする。

【0024】管球がフィラメントを発光させる電球や対向配設した電極間で放電させる放電ランプであって、上記請求項3に記載と同様な作用を奏する。

【0025】本発明の請求項5に記載の反射形管球は、請求項1または請求項2に記載の光干渉体がガラスバルブであって、このバルブ内に発光部材が封装されているとともにバルブは反射鏡に対応して配設されていることを特徴とする。

【0026】透光性基板が電球や放電ランプのガラスバルブであって、上記請求項1および請求項2に記載と同様な作用を奏するとともにアルミニウムなどの全光反射面を有する反射鏡によって電球や放電ランプからの放射光の殆どは所定方向に指向して反射される。

【0027】本発明の請求項6に記載の反射形管球は、請求項1または請求項2に記載の光干渉体が反射鏡であって、この反射鏡内に管球が配設されていることを特徴とする。

【0028】電球や放電ランプから反射鏡に入射した光線は所定波長の光線のみが所定方向に指向して反射され、他の（不要）光線は反射鏡を透過して反射鏡の背面側へと放射される。たとえば、反射鏡の表面に形成された光干渉体が可視光反射赤外線透過膜である場合は、反射鏡の前方側へは可視光が、背面側へは赤外線が放射され、前方側への熱線を低減できる。

【0029】本発明の請求項7に記載の反射形管球は、請求項1または請求項2に記載の光干渉体がガラスバルブと反射鏡であって、この反射鏡内に管球が配設されていることを特徴とする。

【0030】上記請求項6に記載と同様な作用を奏し、たとえば、上記請求項3に記載したと同様なバルブに可視光透過赤外線反射膜を形成した電球と、上記請求項6に記載したと同様な可視光反射赤外線透過膜を形成した反射鏡とを組合わせた場合は、両者の作用によって反射鏡の前方側へは可視光が、背面側へは赤外線が放射され、前方側への熱線をさらに低減させることができる。

【0031】本発明の請求項8に記載の反射形管球は、発光部材がコイル状フィラメントまたは放電電極からなることを特徴とする。

【0032】反射形管球がフィラメントを発光させる電球や対向配設した電極間で放電させる放電ランプであって、上記請求項5ないし請求項7に記載と同様な作用を奏する。

【0033】本発明の請求項9に記載の照明装置は、請求項1または請求項2に記載の光干渉体がカバー部材であって、管球および反射体を収容した筐体の開口部に設けられていることを特徴とする。

【0034】管球からの放射光のうち所定波長域の光線のみをカバー部材から放射させることができる。たとえば、カバー部材の表面に多層光干渉膜からなる紫外線カットフィルターを形成することによって、紫外線の装置（器具）外への放射を遮断することができる。

【0035】本発明の請求項10に記載の照明装置は、請求項1または請求項2に記載の光干渉体が反射鏡であ

って、内部に管球を配設したこの反射鏡は筐体内に収容されていることを特徴とする。

【0036】反射鏡の表面に多層光干渉膜を形成することによって、上記請求項6および請求項7に記載と同様な作用を奏する。

【0037】

【発明の実施の形態】以下に本発明の第1の実施の形態を図面を参照して説明する。図1は本発明を適用してなる片口金形ハロゲン電球L1の一例を示す一部断面正面図、図2はバルブ表面に形成した多層光干渉膜を示す模式的拡大断面図である。

【0038】図中、1は石英ガラスやアルミノシリケートガラスなどからなる耐熱透光性の管形（T形）バルブ、2、2はこのバルブ1の内外（表裏）両面にそれぞれ形成された可視光を透過し赤外線を反射する多層光干渉膜、3はバルブ1の端部を圧潰封止してなる封止部である。4、4はこの封止部3内に埋設された1対のモリブデン導入箔、5、5はこれら導入箔4、4に接続してバルブ1内の両端部にそれぞれ導入された1対の内導線、6はバルブ1の中心線に沿って配設されるとともに端部がこれら内導線5、5に継線されたタングステン線を巻回したコイル状フィラメントすなわち発光部材、7はバルブ1の端部に装着された口金である。そして、バルブ1内にはアルゴンなどの不活性ガスとともに所要のハロゲンが封入してある。なお、11はバルブ1の頂部に設けられた排気管である。

【0039】上記多層光干渉膜2は図2に模式的にその断面を拡大して示すように、バルブ1の内外表面に酸化チタンと酸化タンタルとの混合物を主成分とし、これにリン、ホウ素などのガラス化物質を適宜含有させてなる高屈折率層21、21、酸化ケイ素を主成分とし、これにリン、ホウ素などのガラス化物質と高屈折率層2Hの主成分に対応した酸化チタンおよび酸化タンタルの少なくとも1種とを適宜含有させてなる低屈折率層2Lとを片側7〜11層、両側面で合計14〜22層交互重層したものである。そして、両層2H、2H、…、2L、2L、…の厚さを適当にしたことによって、光の干渉により可視光を透過し、赤外線を反射する性質を有する。

【0040】つぎに、この光干渉膜2の形成方法の一例を説明する。まず、上述のハロゲン電球L1に使用する石英ガラスからなる管形のバルブ1を用意する。つぎに、チタンアルコキシドなどのチタン化合物とタンタル化合物とをリン、ホウ素などのアルコール可溶性化合物とともにアルコール系溶剤に溶解して所定の濃度と所定の粘度とを有するチタン・タンタル混合溶液を調整する。また、アルコキシシランなどの有機ケイ素化合物に水を反応させてアルコキシシラン縮合体溶液に変成し、これにリン、ホウ素などのアルコール可溶性化合物とともに上記有機ケイ素化合物に対し約20重量%の有機チタン化合物を配合してアルコール系溶剤に溶解して所定の濃度

と所定の粘度とを有するケイ素・チタン混合溶液を調整する。

【0041】そして、上述の管形バルブ1をチタン・タンタル混合溶液に浸漬して所定速度で引上げ、管形バルブ1の内外両表面に溶液塗布膜を形成し、乾燥後空气中で約500～600℃の温度で約10分間焼成する。すると、バルブ1の内外両表面にチタン化合物、タンタル化合物とリンやホウ素などの化合物は分解して酸化チタンおよび酸化タンタルを主成分としこれにリンやホウ素などの酸化物を含有してなる高屈折率層2Hが形成される。ついで、このようにして高屈折率層2Hを形成したバルブ1をケイ素・チタン混合溶液に浸漬して所定速度で引上げ、バルブ1の内外両表面に溶液塗布膜を形成し、乾燥後空气中で約500～600℃の温度で約10分間焼成する。すると、バルブ1の内外両表面に有機シリコン化合物、リンやホウ素などの化合物および有機チタン化合物は分解して酸化ケイ素を主成分とし、これにリンやホウ素およびチタンの酸化物を含有してなる低屈折率層2Lが形成される。

【0042】このようにして、高屈折率層2Hと低屈折率層2Lとを交互に形成すればバルブ1の内外両表面には同時にほぼ同厚さの層厚の多層の光干渉膜2が形成できる。そうして、チタン・タンタル混合溶液やケイ素・チタン混合溶液の濃度や粘度を調整することにより、両屈折率層2H、2Lの厚さを任意に管理できる。

【0043】このようにして多層光干渉膜2が形成されたバルブ1は、干渉膜2が溶融したガラス内に混入してクラックなどの不具合を生じるため、封止部3部分の干渉膜2が剥離された後、封止作業に入り封止部3が形成される。そして、バルブ1内が排気管11を介して排気され、所定のハロゲン化合物とアルゴンなどの不活性ガスが封入されて排気管11が封切され、必要に応じて封止部3側に口金7が接合されハロゲン電球L1が完成する。

【0044】このようにして得られたハロゲン電球L1はコイル状フィラメント6から発した光のうち、可視光はバルブ1内面側の多層光干渉膜2、バルブ1のがらすおよびバルブ1外面側の多層光干渉膜2を透過して外部に放射され、赤外線は光干渉膜2で反射されてコイル状フィラメント6に帰還し、フィラメント6をさらに加熱して発光効率を向上させる。したがって、このハロゲン電球L1は高効率でしかもバルブ1外方への放射光中の赤外線が少ない利点がある。

【0045】そして、高屈折率層2Hと低屈折率層2Lとは熱膨張率に大差があり、しかも図示のハロゲン電球L1は点灯中バルブ1が非常な高温に熱せられる。しかし、本発明に係わる電球L1においては高屈折率層2Hおよび低屈折率層2Lのいずれもリンやホウ素などの歪み緩和物質を含有しているので、両層2H、2Lの熱膨張率差に起因する層内の歪みが緩和され、亀裂の発生が

防止できる。

【0046】また、本実施の形態に示す電球L1においては、高屈折率層2Hを形成する酸化チタンと酸化タンタルとの混合層は屈折率も高く、かつ、低屈折率層2Lを形成する酸化ケイ素中に高屈折率層2Hの形成成分と同じチタンを含有しているので、高屈折率層2H内のチタン原子と低屈折率層2L内のチタン原子とが酸素原子を介して化学的な結合を有し、このため、両屈折率層2H、2L間の密着力が向上している。

【0047】したがって、本発明に係わる電球L1は光干渉膜2の層数をバルブ1の内外の表面に形成したことにより、一方面側への層数が半減し各層2H、2L間に生じる歪みが少なくなって、両屈折率層2H、2L間での剥離の発生がなくなって長期点灯しても支障はなく、また、光干渉膜2の温度が900℃位にまで昇温しても光干渉膜2に亀裂や剥離を生ぜず、光学特性ならびに耐熱性の優れた多層光干渉膜2が得られた。

【0048】なお、図1に示したハロゲン電球L1において低屈折率層2Lを構成する酸化ケイ素中に含有させる高屈折率層2Hの構成成分と同じ酸化チタンの量は、実験によれば15重量%未満では高温(約850℃)になると亀裂や層間剥離が発生し、また、酸化チタン量が多くなるほど亀裂や剥離防止効果はあるが30重量%を越えると屈折率が高くなって光学特性が低下し、含有量は15～30重量%の範囲がよかった。

【0049】また、上記実施の形態では高屈折率層を酸化チタンと酸化タンタルとで主成分を構成したが、高屈折率層の形成材料としては酸化チタンと酸化タンタルとの二成分を主体としたもので、その混合割合は要求される光学や発光特性、温度条件などに合わせ適宜決めればよい。

【0050】また、低屈折率層は、酸化ケイ素中に含有させる成分を基に、高屈折率層が酸化チタンを主体とする場合は酸化チタンを多く、また、酸化タンタルを主体とする場合は酸化チタンを多くなど、高屈折率層の形成材料成分比とすれば、熱膨張率なども合致して、層間における亀裂や剥離発生などの問題は生じなかった。

【0051】また、図3は本発明の第2の実施の形態を示し、図中、図1と同一部分には同一の符号を付してその説明は省略する。図3は複写機の照明装置Sの主要部を簡略して示す説明図で、横断面が湾曲状をなす石英ガラスや硬質ガラスで成形された長尺の反射鏡81が2組設けられ、これら反射鏡81、81の焦点軸に沿って長尺の管形ハロゲン電球L1が配置されている。また、これら反射鏡81、81の上方には複写原稿82が載せられるプラテン83が設けられている。

【0052】そして、上記の反射鏡81の表裏(内外)両表面には、多層光干渉膜2、2が形成されている。この多層光干渉膜2、2も上記ハロゲン電球L1に形成したものと同様に酸化チタンと酸化タンタルとの混合物か

らなる高屈折率層 2H と酸化ケイ素中に酸化チタンを含有させた低屈折率層 2L とを交互に重層したものからなるが、光学特性的には可視光を反射し、赤外線を透過する被膜 2 である。

【0053】この複写機の場合は、複写原稿 82 が載せられるプラテン 83 方向には原稿 82 を照射する可視光のみが必要で、熱はかえって装置の温度上昇を来し好ましくないので機器の背面から強制排出するなどのことが行われている。

【0054】そして、複写時ハロゲン電球 L が点灯して放射された光（赤外線も含む）のうちの約半分はハロゲン電球 L と対面して位置する反射鏡 81、81 に入射し、全光反射せずに可視光のみを反射して電球 L からの直射光とともにプラテン 83 方向に向かう。また、上記の反射鏡 81、81 に入射した赤外線は表裏（内外）両表面の光干渉膜 2、2 を透過して反射鏡 81、81 の背面側へと放射される。その結果、複写原稿 82 が載せられたプラテン 83 方向への熱線放射が低減され、プラテン 83 の温度上昇を低下できる効果を奏する。

【0055】また、この場合ハロゲン電球 L のバルブの表面に、図 1 に示したハロゲン電球 L 1 と同様な可視光透過赤外線反射作用を有する被膜 2 を形成しておけば、電球自体からの赤外線の放射も減少し、プラテン 83 側のさらに温度上昇の低下がはかれる。

【0056】また、図 4 は本発明の第 3 の実施の形態を示す照明器具（照明装置）の斜視図で、図中、図 1 ないし図 3 と同一部分には同一の符号を付してその説明は省略する。図 5 は照明器具（照明装置）D を示し、86 は筐体、87 はこの筐体 86 内に收容された金属板製の反射鏡でたとえば高圧水銀ランプ L 2 が取付けられている。また、88 は上記筐体 86 の開口部を覆う硬質ガラスで成形された保護カバー部材で内外（表裏）両表面には多層光干渉膜 2、2（図示しない。）が形成してある。

【0057】この多層光干渉膜 2、2 も上記実施の形態と同様に酸化チタンと酸化タンタルとの混合物からなる高屈折率層 2H と酸化ケイ素中に酸化チタンを含有させた低屈折率層 2L とを交互に重層したものからなるが、光学特性的には可視光を透過し、紫外線をカットするフィルター被膜 2、2 である。

【0058】この照明器具（照明装置）D は電源から安定器などの点灯装置（図示しない。）を介して通電しバルブ内の放電電極（図示しない。）間に放電を生起させてランプ L 2 を点灯させる。この高圧水銀ランプ L 2 を点灯するとバルブおよび保護カバー部材 88 を通し紫外線が放射されるが、多層光干渉膜 2、2 によって照明器具（照明装置）D 外への紫外線の放射はカットされる。

【0059】なお、本発明は上述した実施の形態に限らない。たとえば、本発明でいう光干渉体とは、多層光干渉膜が形成されたフィルター、管球のガラスバルブ、反

射鏡や管球を覆うカバーなどをいう。また、発光部材とは電球においてはフィラメント、放電ランプにおいては対峙する放電電極をいう。

【0060】また、多層光干渉膜が適用される管球は、実施の形態に示すハロゲン電球や高圧水銀ランプに限らず、他の種類の白熱電球やメタルハライドランプなどの放電ランプでもよく、また、図 5 に示すたとえばバルブ 1 の表裏（内外）両表面に可視光透過赤外線反射膜 2、2 を形成したハロゲン電球 L 1 と、表裏（内外）両表面に可視光反射赤外線透過膜 2、2 を形成した椀形の反射鏡 91 とが接着剤 92 を介し接合されていたりあるいは機械的に組付け一体化された反射形管球 L 3 であってもよい。

【0061】そして、この反射形管球 L 3 の場合、上記第 1 の実施の形態に示されるようなバルブ 1 の内外（表裏）両表面に可視光透過赤外線反射膜 2 を形成した電球 L 1 であっても、また、バルブ 1 の内外（表裏）両表面の少なくとも一面に可視光透過赤外線反射膜 2 を形成した電球であっても、あるいはバルブ 1 の表面に被膜 2 を全く形成していない第 2 の実施の形態の電球 L（バルブの形状は異なる。）であってもよく、また、反射鏡 91 の表裏（内外）両表面には第 2 の実施の形態に示されるような可視光反射赤外線透過膜 2、2 が形成してあっても、あるいはアルミニウムなどの全光反射膜が形成してあってもよく、バルブ 1 または反射鏡 91 の少なくとも一方が表裏（内外）両表面に本発明に係わる多層干渉膜 2、2 が形成してある組合わせであればよい。

【0062】また、本発明は多層干渉膜 2 の形成が溶液への浸漬によるものに限らず、蒸着や高温による浸透法でもよく、たとえば蒸着による場合低屈折率層の形成にチタンやタンタルを含有させる方法は、両成分の二元真空蒸着または両成分の混合物の真空蒸着でもよかった。

【0063】さらに、多層光干渉膜としては、可視光透過赤外線反射膜、可視光反射赤外線透過膜および紫外線カットフィルター膜について説明したが、本発明はフィルター膜など他の光学膜に適用しても同様に耐熱的強度の向上がはかれた。

【0064】

【発明の効果】請求項 1 に記載の発明によれば、多層光干渉膜の形成を 1 回の作業で基板の表裏（内外）両表面に同時に均一膜厚で 2 層被膜でき、被膜形成作業が容易であるとともに光学特性も向上したものを得ることができる。また、表裏（内外）両表面に 2 分して被膜を形成し一面の重層数を減らすことができるとともに重層された高屈折率層と低屈折率層とが化学的な結合を有しているため両層間の密着力が向上し、高温環境下においても亀裂や剥離のし難い強固な被膜を得ることができる。

【0065】請求項 2 に記載の発明によれば、規正範囲の含有量で、高温下において、多層光干渉膜に亀裂や剥離の発生を防ぐことができるとともに光学特性や発光特



性を向上することができる。

【0066】請求項3に記載の発明によれば、上記請求項1および請求項2に記載と同様な効果を有する管球を提供することができる。

【0067】請求項4に記載の発明によれば、上記請求項1および請求項2に記載と同様な効果を有する電球や放電ランプを提供することができる。

【0068】請求項5ないし請求項8に記載の発明によれば、上記請求項3および請求項4に記載と同様な効果を有する反射鏡を備えた電球や放電ランプなどの反射形管球を提供することができる。

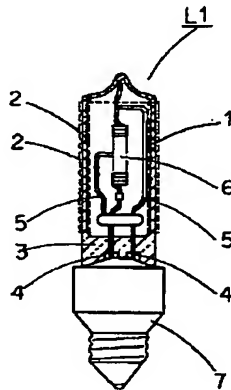
【0069】請求項9および請求項10に記載の発明によれば、上記請求項1または請求項2に記載の効果を有する照明装置（照明器具）を提供することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

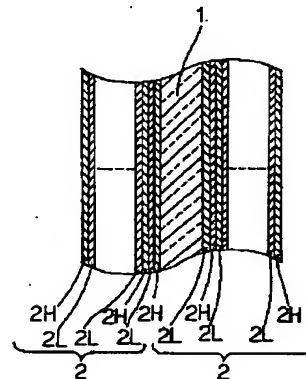
【図1】本発明の第1の実施の形態を示す片口金形ハロゲン電球の一部断面正面図である。

【図2】図1のバルブ表面に形成した多層光干渉膜を示す模式的拡大断面図である。

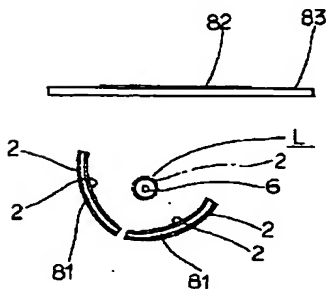
【図1】



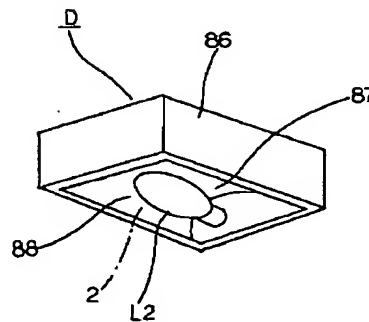
【図2】



【図3】



【図4】



【図3】本発明の第2の実施の形態を示す複写機の照明装置の主要部を簡略して示す説明図である。

【図4】本発明の第3の実施の形態を示す照明器具（照明装置）の斜視図である。

【図5】本発明の他の実施の形態を示す反射形管球の断面正面図である。

#### 【符号の説明】

1：ガラスバルブ（透光性基板）

2：多層光干渉膜

2H：高屈折率層

2L：低屈折率層

6：発光部材（コイル状フィラメント）

81, 87, 91：反射鏡

L：ハロゲン電球

L1：ハロゲン電球（多層光干渉膜付き）

L2：高圧水銀ランプ

L3：反射形ハロゲン電球（多層光干渉膜付き）

S：照明装置

D：照明器具（照明装置）

【図5】

